

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Sistem Pendukung Keputusan

Dalam Turban dkk. (2005), Little mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) sebagai “sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan”.

Fungsi dari DSS adalah untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi tidak terstruktur, dimana tidak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. DSS dimaksudkan untuk membantu para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, tetapi tidak untuk menggantikan penilaian mereka (Turban, 2005).

Menurut Turban dkk. (2005), komponen Sistem Pengambilan Keputusan dapat dibangun dari subsistem berikut ini :

1. Subsistem manajemen data.

Merupakan subsistem yang menyediakan data bagi sistem. Sumber data berasal dari data internal dan data eksternal. Subsistem ini termasuk basisdata, berisi data yang relevan untuk situasi dan diatur oleh perangkat lunak yang disebut *database management system* (DBMS).

2. Subsistem manajemen model.

Merupakan subsistem yang berfungsi sebagai pengelola berbagai model. Model harus bersifat fleksibel artinya mampu membantu pengguna untuk memodifikasi atau menyempurnakan model, seiring dengan perkembangan pengetahuan. Perangkat lunak ini disebut model base management system (MBMS).

3. Subsistem antar muka pengguna.

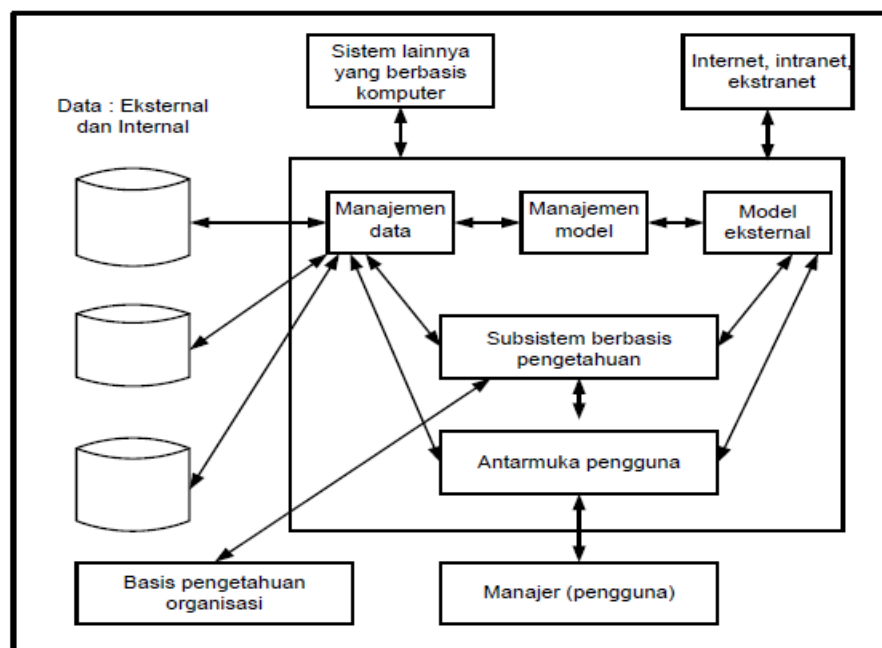
Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan SPK melalui subsistem ini. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari SPK berasal dari

interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan. *Graphical user interface* (GUI) memberikan kemudahan bagi pengambil keputusan untuk memanfaatkan dan berkomunikasi dengan SPK.

4. Subsistem manajemen berbasis-pengetahuan.

Subsistem ini dapat mendukung semua subsistem lain atau bertindak sebagai suatu komponen independen. Subsistem ini memberikan intelegensi untuk memperbesar pengetahuan pengambil keputusan. Subsistem ini dapat diinterkoneksi dengan repositori pengetahuan perusahaan (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasional.

Berdasarkan definisi, SPK harus mencakup tiga komponen utama dari DBMS, MBMS, dan antar muka pengguna. Sub sistem manajemen berbasis pengetahuan adalah opsional, namun dapat memberikan banyak manfaat karena inteligensi bagi ketiga komponen utama tersebut. Seperti pada semua sistem informasi manajemen, pengguna dapat dianggap sebagai komponen SPK. Secara grafis komponen – komponen SPK yang telah dijelaskan sebelumnya dapat digambarkan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Komponen – komponen SPK (Turban dkk, 2005)

3.2 *Analytic Network Process (ANP)*

Metode *Analytic Network Process* (ANP) merupakan pengembangan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pengambilan keputusan dalam AHP dilakukan dengan cara menyusun masalah – masalah dalam bentuk hirarki satu arah. Namun demikian banyak masalah – masalah dalam pengambilan keputusannya tidak selalu terstruktur dalam hirarki linear satu arah, tetapi dapat berupa jaringan yang kompleks, dimana terjadi hubungan *interdependensi* antar kriteria dalam proses pengambilan keputusan. Metode ANP dikembangkan untuk mengatasi hubungan *interdependensi* antar kriteria dalam pengambilan keputusan.

Menurut Shyur (2006) secara umum langkah utama dalam proses perhitungan bobot kriteria dengan ANP dibagi ke dalam tiga tahap. Pertama, menentukan bobot prioritas kriteria tanpa memperhatikan ketergantungan antar kriteria. Kedua, membuat perbandingan berpasangan untuk mengidentifikasi pengaruh relatif dari hubungan ketergantungan antar kriteria. Ketiga, menentukan bobot prioritas kriteria dengan *interdependence* dilakukan dengan mensintesis dari dua tahap sebelumnya.

3.2.1 ANP tahap 1

Tahap pertama yang dilakukan adalah melakukan evaluasi terhadap seluruh kriteria yang akan digunakan tanpa memperhatikan ketergantungan antar kriteria. Langkah yang dikerjakan pada tahap ini adalah sebagai berikut :

- a. Membuat matriks perbandingan berpasangan.

Matriks perbandingan berpasangan digunakan untuk membuat penilaian kepentingan relatif antara dua kriteria. Setiap pasangan kriteria hanya dibandingkan sekali. Nilai tingkat kepentingan dan pengaruh relatif diberikan berdasarkan seberapa penting suatu kriteria dibandingkan dengan kriteria lainnya. Seperti dalam AHP, perbandingan berpasangan di ANP dilakukan dalam kerangka sebuah matriks dan bobot prioritas dapat diturunkan dari estimasi tingkat kepentingan relatif berkaitan dengan kriteria yang diperbandingkan.

b. Menghitung bobot prioritas kriteria

Setelah perbandingan berpasangan selesai selanjutnya dilakukan perhitungan bobot prioritas tanpa memperhatikan hubungan antar kriteria. Pada penelitian ini bobot prioritas dihitung dengan menggunakan metode *logaritmik least square* yaitu dengan cara :

- 1) Mengalikan nilai dari masing – masing baris dan menghitung akar pangkat n.

$$\bar{W}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad (3.1)$$

\bar{W}_i : bobot kriteria yang belum dinormalisasi

a_{ij} : penilaian kepentingan kriteria ke – i dibandingkan dengan kriteria ke – j

i : 1...n merupakan jumlah kriteria

- 2) Melakukan normalisasi terhadap akar pangkat untuk mendapatkan bobot (*eigen vector*) yang sesuai.

$$W_i = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{W}_i} \quad (3.2)$$

W_i : bobot kriteria ke – i yang sudah dinormalisasi (*eigen vector*)

c. Mengukur konsistensi

Konsistensi penting untuk mendapatkan hasil yang valid dalam dunia nyata. Sama seperti AHP, ANP mengukur konsistensi pertimbangan dengan rasio konsistensi (*consistency ratio*). Nilai konsistensi rasio harus kurang dari 10%. Jika lebih dari rasio ini maka nilai perbandingan matriks dilakukan kembali. Langkah – langkah menghitung rasio konsistensi yaitu:

1. Menghitung nilai *eigen value* (λ_{\max}) dengan Persamaan (3.3):

$$\lambda_{\max} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n a_{ij} W_j \quad (3.3)$$

Keterangan:

λ_{\max} : Nilai *eigen value* maksimum

Nilai eigen value didapatkan dengan menjumlahkan nilai yang terdapat pada matriks perbandingan berpasangan berdasarkan kolom kriteria, dan jumlahnya dikalikan dengan masing masing bobot yang sudah ternormalisasi.

2. Menghitung indeks konsistensi (*consistency index*) dengan Persamaan (3.4):

$$CI = (\lambda_{max} - n)/(n - 1) \quad (3.4)$$

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

λ_{max} : *eigen value*

n : Banyaknya elemen

3. Menghitung rasio konsistensi (*consistency ratio*) dengan Persamaan (3.5):

$$CR = CI/RI \quad (3.5)$$

Keterangan:

CI : *Consistency Index*

CR : *Consistency Ratio*

RI : *Random Index*

Adapun *Random Index* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3. 1 Nilai Random Index

Ukuran Matriks	Random Index
2	0,00
3	0,53
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,52
12	1,54
13	1,56

3.2.2 ANP tahap 2

Tahap selanjutnya adalah memeriksa pengaruh dari seluruh kriteria ke kriteria lainnya dengan menggunakan perbandingan berpasangan untuk mengetahui pengaruh *interdependence* yang ada antar kriteria. Sejumlah perbandingan berpasangan akan dilakukan untuk setiap kriteria. Perbandingan berpasangan ini dibutuhkan untuk mengidentifikasi seberapa besar nilai pengaruh relatif dari hubungan ketergantungan antar kriteria. Nilai nol diberikan pada kriteria yang tidak memiliki ketergantungan.

3.2.3 ANP tahap 3

Untuk memperoleh bobot prioritas kriteria dengan *interdependence* dilakukan dengan mensintesis hasil dari 2 tahap sebelumnya menggunakan Persamaan (3.6):

$$Wc_i = B \cdot W_i \quad (3.6)$$

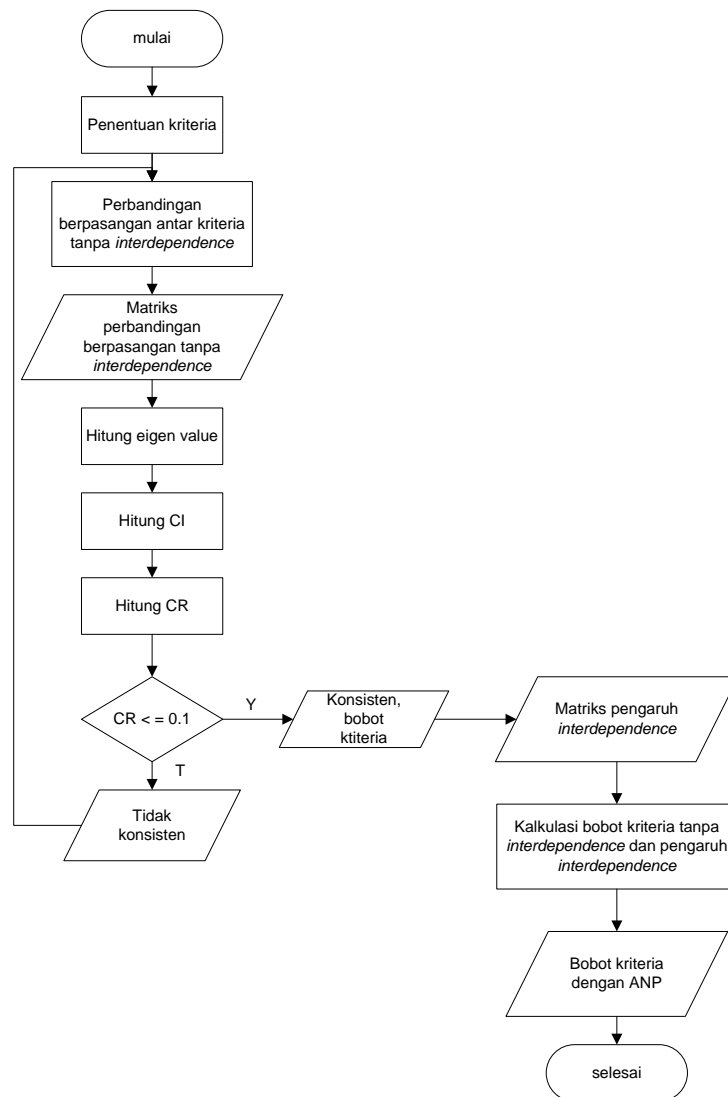
Keterangan:

Wc_i : bobot prioritas kriteria dengan *interdependence* yang akan digunakan pada proses perhitungan TOPSIS

B : matriks dari pengaruh ketergantungan antar kriteria pada tahap 2

W_i : adalah bobot prioritas kriteria – kriteria pada tahap 1

Secara umum, algoritma proses pembobotan dengan metode ANP dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3. 2 Flowcart pembobotan ANP

3.3 *Technique for order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yonn dan Hwang pada tahun 1981. Ide dasar dari metode ini adalah bahwa alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan yang terjauh dari solusi ideal negatif. Dengan melakukan perbandingan pada keduanya, urutan alternatif pilihan dapat ditentukan.

Secara umum, prosedur dari metode TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan matriks keputusan yang ternormalisasi.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (3.7)$$

Keterangan:

r_{ij} : nilai data ternormalisasi berdasarkan tiap kriteria dari setiap alternatif

x_{ij} : nilai data belum ternormalisasi berdasarkan tiap kriteria dari setiap alternatif.

R : Matriks keputusan ternormalisasi

i : 1,2,...m merupakan jumlah alternatif (baris)

j : 1,2,...n merupakan jumlah kriteria (kolom)

Berdasarkan persamaan nomor (3.7) akan diperoleh matriks ternormalisasi (R) yaitu

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.8)$$

2. Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Tahap selanjutnya adalah membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot (V). Setiap kriteria tidak bisa diasumsikan sama pentingnya, karena kriteria penilaian tersebut memiliki beraneka makna. Banyak metode yang dapat digunakan dalam menentukan besarnya bobot kriteria, salah satunya adalah metode ANP. Matriks keputusan ternormalisasi terbobot (V) dihitung dengan mengalikan nilai pada tiap alternatif pada matriks ternormalisasi (r_{ij}) dengan bobot masing – masing kriteria (Wc) seperti yang ditunjukkan pada Persamaan (3.9)

$$v_{ij} = Wc_i * r_{ij} \quad (3.9)$$

Sehingga akan terbentuk matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot seperti yang diberikan pada Persamaan (3.10).

$$V = \begin{bmatrix} Wc_1r_{11} & Wc_2r_{12} & \cdots & Wc_nr_{1n} \\ Wc_1r_{21} & Wc_2r_{22} & \cdots & Wc_nr_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Wc_1r_{m1} & Wc_2r_{m2} & \cdots & Wc_nr_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.10)$$

Keterangan:

v_{ij} : nilai hasil perkalian antara nilai nilai pada tiap alternatif pada matriks ternormalisasi (r_{ij}) dengan bobot masing – masing kriteria (W_{cj})

V : matriks ternormalisasi terbobot

Wc_i : bobot kriteria yang diperoleh dari proses pembobotan ANP

r_{ij} : nilai data ternormalisasi berdasarkan tiap kriteria dari tiap alternatif

i : 1,2,...,m merupakan jumlah alternatif

j : 1,2,...,n merupakan jumlah kriteria

Pada penelitian ini, proses matriks ternormalisasi berbobot tidak digunakan. Perkalian dengan bobot kriteria yang diperoleh dari perhitungan ANP dilakukan pada tahap penentuan jarak alternatif dengan solusi ideal.

3. Menghitung solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

Penentuan solusi ideal positif (S_j^+) dan solusi ideal negatif (S_j^-) dipengaruhi oleh sifat kriteria apakah *benefit* atau *cost*. Kriteria yang bersifat *benefit* adalah kriteria yang apabila penilaiannya semakin tinggi maka semakin bagus. Contohnya pada penelitian ini adalah capaian target dan jangkauan. Sedangkan kriteria yang bersifat *cost* adalah kriteria yang apabila penilaiannya semakin tinggi maka semakin jelek, misalnya biaya.

Solusi ideal positif (S_j^+) diperoleh dengan mencari nilai maksimal untuk kriteria (j) dari matriks ternormalisasi (R) jika kriterianya bersifat *benefit*. Apabila kriterianya bersifat *cost* maka solusi ideal positif (S_j^+) diperoleh dengan mencari nilai minimal dari matriks ternormalisasi (R). Sebagaimana ditunjukan pada Persamaan (3.11).

Solusi ideal negatif (S_j^-) diperoleh dengan mencari nilai minimal dari matriks ternormalisasi (R) jika kriterianya bersifat *benefit*. Apabila kriterianya bersifat *cost* maka solusi ideal negatif (S_j^-) diperoleh dengan mencari nilai maksimal dari matriks ternormalisasi (R). Sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (3.12).

$$S_j^+ = \{r_1^+, \dots, r_n^+\} = \begin{cases} \max_i r_{ij}, j \in B \\ \min_i r_{ij}, j \in C \end{cases} \quad (3.11)$$

$$S_j^- = \{r_1^-, \dots, r_n^-\} = \begin{cases} \max_i r_{ij}, j \in C \\ \min_i r_{ij}, j \in B \end{cases} \quad (3.12)$$

Keterangan:

r_j^+ : solusi ideal positif berdasarkan kriteria ke j

r_j^- : solusi ideal negatif berdasarkan kriteria ke j

j : 1,2,...,n merupakan jumlah kriteria

S_j^+ : solusi ideal positif terhadap kriteria ke - j

S_j^- : solusi ideal negatif terhadap kriteria ke - j

B : himpunan kriteria yang bersifat benefit

C : himpunan kriteria yang bersifat cost

4. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Tahap selanjutnya adalah penentuan jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif (S_j^+) dan solusi ideal negatif (S_j^-). Jumlah jarak setiap alternatif dari solusi ideal positif (S_j^+) dirumuskan dengan Persamaan (3.13). Penentuan jarak setiap alternatif dari solusi ideal positif (S_j^+) adalah menormalkan hasil pengakumulasian pengurangan hasil solusi ideal positif (S_j^+) dengan nilai setiap alternatif ternormalisasi dengan dikalikan dengan bobot parameter. Jarak setiap alternatif dari solusi ideal negatif (S_j^-) dirumuskan menggunakan persamaan (3.14). Penentuan jarak setiap alternatif dari solusi ideal negatif (S_j^-) adalah menormalkan hasil pengakumulasian pengurangan nilai setiap alternatif ternormalisasi dengan hasil solusi ideal negatif (S_j^-).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n W_j (r_{ij} - r_j^+)^2} \quad (3.13)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n W_j (r_{ij} - r_j^-)^2} \quad (3.14)$$

Keterangan:

i : 1,2,...m merupakan jumlah alternatif

j : 1,2,...n merupakan jumlah kriteria

D_i^+ : jarak setiap alternatif dari solusi ideal positif (S_{j+})

D_i^- : jarak setiap alternatif dari solusi ideal negatif (S_{j-})

S_{j+} : solusi ideal positif terhadap kriteria

S_{j-} : solusi ideal negatif terhadap kriteria

W_j : nilai bobot kriteria ke j

r_{ij} : nilai data ternormalisasi berdasarkan tiap kriteria dari setiap alternatif

5. Menghitung nilai *closeness coefficient* untuk setiap alternatif.

Tahap akhir dari TOPSIS adalah mencari nilai *closeness coefficient* yang merupakan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Nilai *closeness coefficient* diperoleh dari nilai jarak setiap alternatif dari solusi ideal negatif (D_i^-) dibagi dengan penjumlahan nilai jarak setiap alternatif dari solusi ideal negatif (D_i^-) dan solusi ideal positif D_i^+ seperti yang diberikan pada Persamaan (3.15)

$$CC_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (3.15)$$

Keterangan:

i : 1,2,...m merupakan jumlah alternatif media promosi

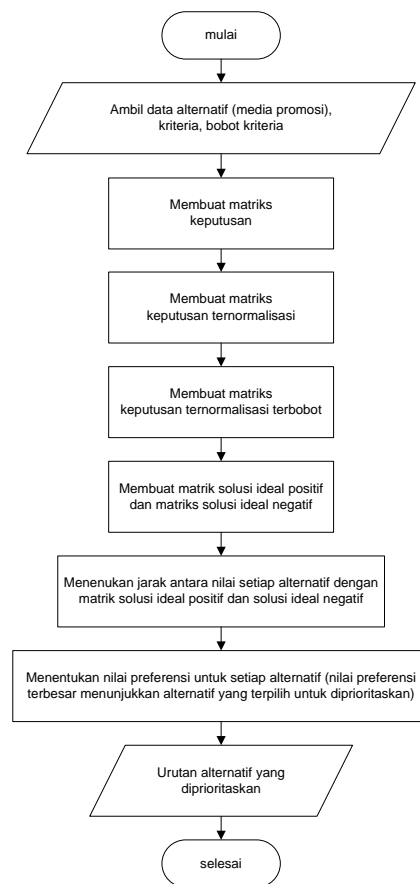
CC_i : kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

D_i^+ : jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- : jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negative

Selanjutnya nilai dari *closeness coefficient* digunakan menentukan perankingan dari alternatif, dimana alternatif dengan nilai *CC* terbesar merupakan solusi yang dipilih.

Secara umum prosedur perankingan alternatif media promosi dengan metode TOPSIS dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3. 3 Flowchart perankingan dengan TOPSIS

3.4 Promosi

Dalam Rusmini (2012) Basu Swastha menyatakan “Promosi adalah arus informasi atau persuasi satu arah yang dibuat untuk mengarahkan seseorang atau organisasi kepada tindakan yang menciptakan pertukaran dalam pemasaran”.

3.4.1 Macam – macam media promosi

Dalam Rusmini (2012) Fandy Tjiptono menyatakan media adalah saluran penyampaian peran komersial kepada khalayak sasaran.

Secara umum media yang tersedia dapat dikelompokkan menjadi

1. Media cetak

Media cetak yaitu media yang statis dan mengutamakan pesan – pesan dengan sejumlah kata, gambar, atau foto baik dalam tata warna maupun hitam putih.

Jenis – jenis media cetak terdiri atas :

- a. Surat kabar
- b. Majalah
- c. Tabloid, brosur, selebaran, dll

2. Media elektronik

Media elektronik yaitu media dengan teknologi elektronik dan hanya bisa digunakan bila ada jasa transmisi siaran.

Jenis – jenis media elektronik terdiri atas :

- a. Televisi
- b. Radio

3. Media luar ruangan

Media luar ruangan merupakan media iklan yang dipasang di tempat – tempat terbuka seperti di pinggir jalan, di pusat keramaian.

Jenis – jenis media luar ruangan terdiri atas :

- a. Billboard
- b. Baliho
- c. Poster
- d. Spanduk
- e. Umbul – umbul
- f. Balon raksasa

4. Media lini bawah

Media lini bawah merupakan media – media minor yang digunakan untuk mengiklankan produk.

Jenis – jenis media lini bawah terdiri atas :

- a. Pameran
- b. *Direct mail*
- c. *Point of Purchase*
- d. *Merchandising Schemes*
- e. Kalender